FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR

ÜLESANDED 11. KLASSILE

LAHENDUSED

1. . Antud: (6p)

   $S = 18\ mm^2$ $\quad Q = cm\Delta t$ $\quad Q = I^2Rt = I^2\rho l/St$

   $t = 20s$

   $I = 3A$ $\quad \Delta t = I^2\rho t/S^2c\rho_t$ $\quad \Delta t = 0,006^0C$

   Leida Δt

2. Antud Lahendus (6p)

   $h = 19,6\ m$ $\quad h = (v^2 – v_0^2\ ) / 2g\ ;\ v = 0\ ;\ v_0 = \surd - 2gh\ ;$

   $g = -\ 9,8\ m/s^2$ $\quad h = \surd\ 384,16 = \underline{19,6\ m/s}$

   Leida

   V_0 - ?

3. Lahendus (8p)

   1) Tõmmates: $F_h = \mu\ (mg – F \sin\beta\ )\ ;\ F = F_h / \cos\beta\ ;\ F_h = \mu\ mg / (1 + \mu \tan\beta\ )$

   2) Lükates: $F_{h2} = \mu\ mg / (1 – \mu \tan\beta\ )$

   3) $F_{h2} / F_h = (1 + \mu \tan\beta\ ) / (1 – \mu \tan\beta\ )\ ;\ F_{h2} / F_h = 2,7$ korda

4. Lahendus (10 p)

1.	Kuna anum on soojuslikult isoleeritud, on protsess adiabaatiline, st **Q=0.**	(1p)
2.	Termodünaamika esimene printsiip **ΔU= A +Q** saab kuju **ΔU= A**	(1p)
3.	Kuna U = 3mRT/2M ja m/M= 1, siis **ΔU = 3RΔT/2**	(1p)
4.	Kuna kolb on massiivne, tuleb arvesse võtta ka kolvi potentsiaalse energia muut **ΔE**	(1p)
5.	Kokkuvõttes **A = ΔU +ΔE,** kust sammu 3 alusel **3RΔT/2 = A -ΔE**	(1p)
6.	**ΔE =** $\mathbf{A_g}$, kus A_g tähistab gaasi tööd paisumisel **ΔV** võrra	(1p)
7.	Ideaalse gaasi olekuvõrrand pV =mRT/M , kust 1 mooli jaoks **pV = RT**	(1p)
8.	Kuna alg-ja lõppolekus on rõhk sama, siis $\mathbf{A_g}$ **=pΔV = RΔT ja ΔE =** $\mathbf{A_g}$ **= pΔV= RΔT**	(1p)
9.	(5) ja (8) alusel **3RΔT/2 = A - RΔT, kust 5RΔT/2 = A**	(1p)
10.	Punktist (9)ΔT = 2A/5R. **Et ΔT= T -** $\mathbf{T_0,}$ **siis T =** $\mathbf{T_0}$ **+ 2A/5R**	(1p)

Kui lahendaja jättis arvestamata kolvi liigutamiseks kulunud energia ja saab ta vastuseks **T =** $\mathbf{T_0}$ **+ *2A/3R, hinnata lahendust kokku 5 punktiga. Lahenduskäike on mitu. Astutud sammude põhjendamisel ja õige tulemuseni jõudmisel hinnata maksimumpunktidega***

5. (10p)

a. Täisvõimsusel töötamist iseloomustab teksti andmetest:

$f = 32\dfrac{p}{\min}$ **(1p)** , seega pöörlemisperiood $T = \dfrac{1}{f} = \dfrac{60s}{32} = 1{,}875s$ **(1p)**

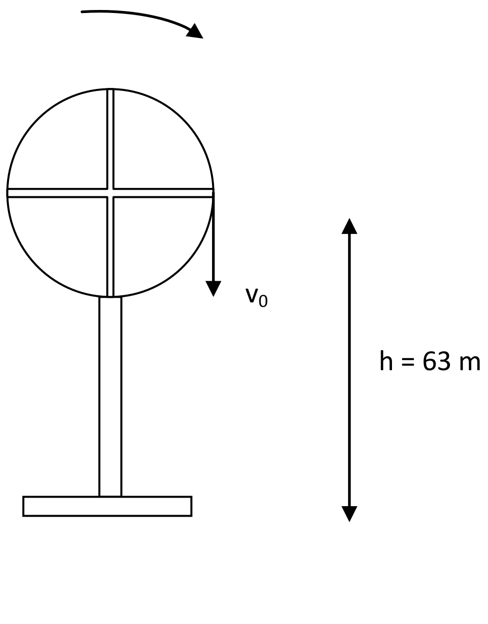
b. Nurkkiiruse saab leida eelnevalt arvutatud perioodi kaudu: $\omega = \dfrac{2\pi}{T} \approx 3{,}35\, s^{-1}$

(1p)

Laba otspunktil paiknev jäätükk liigub ringjoonel raadiusega R = 21 m.

Kesktõmbekiirendus: $a_n = \omega^2 R \approx 236\dfrac{m}{s^2}$ **(1p)**

c. Hetkkiirus on ringjoonelisel liikumisel suunatud piki ringjoone puutujat. Et jäätükk liiguks otse maapinna poole, peaks ta vabanema tiivikute päripäeva pöörlemise korral joonisel näidatud hetkel.



(1p)

Leiame jäätüki joonkiiruse, mis on ühtlasi langemise jaoks algkiirus: $v_0 = \omega R \approx 70\dfrac{m}{s}$ **(1p)**

Kiiruse maapinnale langemise hetkel saame leida nihke valemist:

$$s = h = \frac{v^2 - v_0^2}{2g} \qquad v = \sqrt{v_0^2 + 2gh} \approx 78{,}3\frac{m}{s}$$ **(2p)**

Langemisaja saame leida kiiruse võrrandist:

$$v = v_0 + gt \qquad t = \frac{v - v_0}{g} \approx 0{,}85s$$ **(2p)**